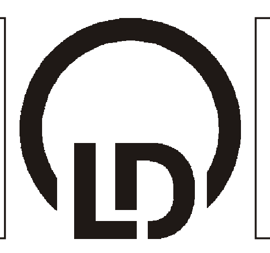
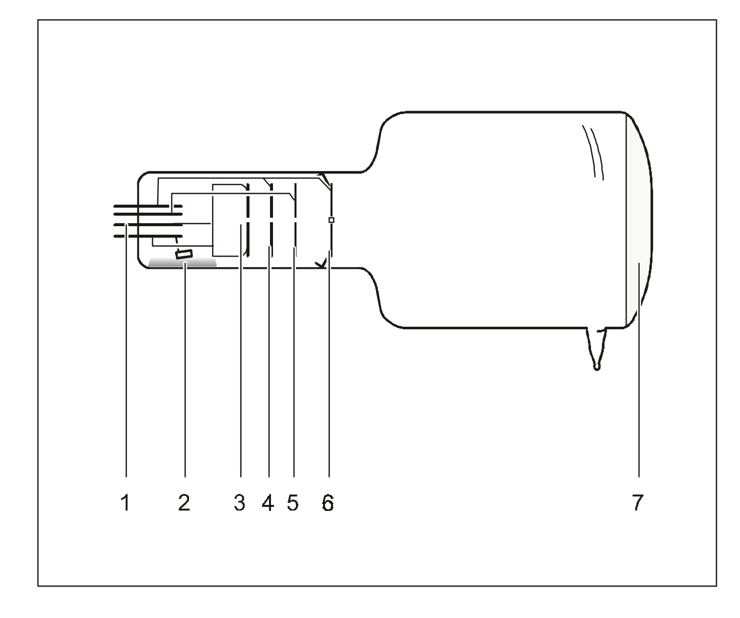


Lehr– und Didaktiksysteme
LD Didactic GmbH
Leyboldstrasse 1 · D-50354 Huerth

06/05-W97-Iv/Sel



Instrucciones de servicio 555 626

Tubo de difracción de electrones (555 626)

1 Casquillo de clavijas (para el contacto del cañón electrónico)
2 Espejo Getter (para mantener el vacío)
3 Capuchón catódico
4 Placa anódica 1
5 Electrodo de focalización
6 Placa anódica 2, con muestra de grafito
7 Pantalla

Instrucciones de seguridad

Al operar el tubo de difracción de electrones con altas tensiones de más de 5 kV se generan rayos X.

- Ponga en funcionamiento al tubo de difracción de electrones sólo con altas tensiones de hasta 5 kV.

El circuito indicado para el tubo de difracción con el ánodo puesto al potencial de tierra requiere una fuente de tensión a prueba de alta tensión para la calefacción del cátodo.

- Para la alimentación de tensión del tubo de difracción de electrones utilice la fuente de alimentación de alta tensión de 10 kV (521 70).

Peligro de implosión: El tubo de difracción de electrones es un tubo de alto vacío hecho con paredes delgadas.

- No ponga al tubo de difracción de electrones bajo cargas mecánicas y sólo conectarlo en el portatubo.
- Manipule con cuidado las clavijas conectoras del casquillo, no las doble y colóquelas en el portatubo.

El tubo de difracción de electrones puede ser dañado por tensiones o corrientes demasiado altas:

- Tenga en cuenta los parámetros de operación indicados en los datos técnicos.

1 Descripción

El tubo de difracción de electrones permite verificar la naturaleza ondulatoria de los electrones a través de su difracción (Difracción de Debye-Scherrer) en una red de grafito policristalino. A partir de los radios de los anillos de difracción y de las distancias interplanares del grafito se puede determinar las longitudes de onda de los electrones para diferentes tensiones anódicas y compararlas con la ecuación de de-Broglie.

2 Volumen del suministro

1 Tubo de difracción de electrones

1 Imán de ajuste

3 Datos técnicos

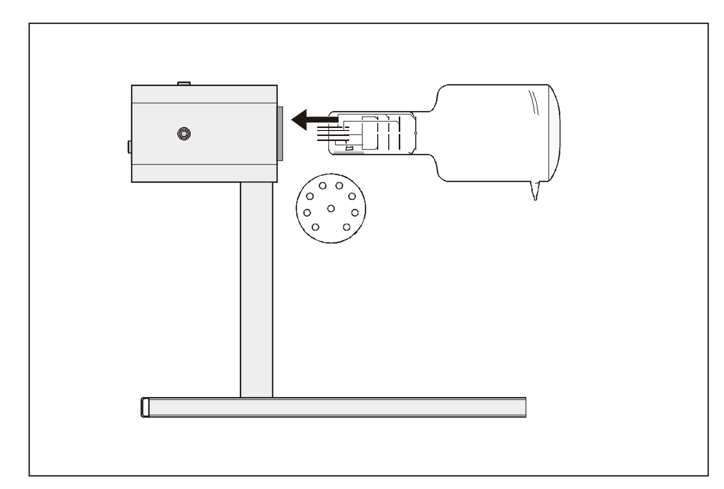
Tensión de calentamiento U_F:	6-6,5 V~ (recomend.: 6,3 V~)
Corriente de calentamiento I_F:	aprox. 1,5 A para 6,3 V
Tensión anódica U_A:	2,5-5 kV
Distancia Cristal-Pantalla:	135 mm
Presión:	$<10^{-6}$ hPa
Diámetro:	90 mm
Largo total:	270 mm
Pesa:	250 g
Cátodo incandescente:	calentado directamente
Distancias interplanares en grafito:	123 pm, 213 pm

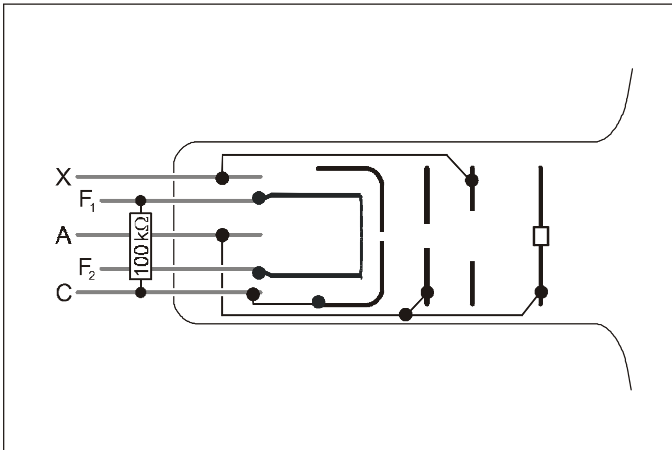
4 Puesta en funcionamiento

Adicionalmente se requiere:

1 Portatubo	555 600
1 Fuente de alimentación de alta tensión 10 kV	521 70

4.1 Montaje en el portatubo :



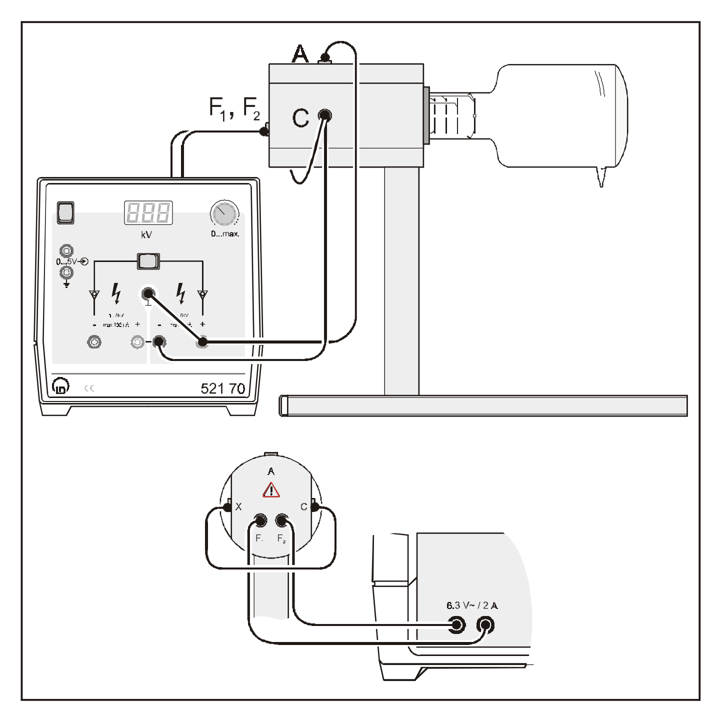


- Mantener el tubo de difracción de electrones en posición horizontal y gírelo de tal manera que las dos clavijas con mayor separación en el casquillo apunten hacia abajo.
- Desplace cuidadosamente el casquillo de clavijas hasta el tope del casquillo del portatubo.

Asignación de los terminales:

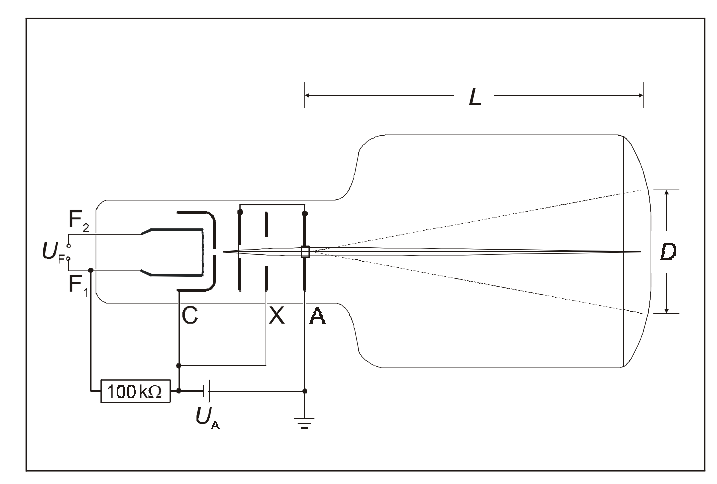
F_1, F_2: Filamento calefactor, C: Capuchón catódico, A: Ánodo, X: Electrodo de focalización

4.2 Conexión a la fuente de alimentación de alta tensión de 10 kV :



- Para la calefacción del cátodo conecte las hembrillas F_1 y F_2 del portatubo a la salida posterior de la fuente.
- Conecte las hembrillas C y X del portatubo (capuchón catódico y electrodo de focalización) al polo negativo y la hembrilla A (Ánodo) al polo positivo de la salida de 5 kV/ 2 mA y conecte el polo positivo a tierra.

5 Difracción de Debye-Scherrer en grafito



- Aplique la tensión de aceleración $U \leq 5\,\text{kV}$ y observe el patrón de difracción.
- En caso necesario para la irradiación de otro lugar de la muestra sujete el imán de ajuste y gírelo por el cuello del tubo y desplácelo.
- Determine los diámetros *D* de los anillos de difracción sobre la pantalla.

a) Ecuación de Bragg: $\lambda = 2 \cdot d \cdot \sin\vartheta$

λ: Longitud de onda de los electrones, ϑ: Angulo de Bragg del anillo difractor, *d*: Distancia interplanar en la red de grafito, *L*: Distancia entre muestra y pantalla (135 mm)

$$\tan 2\vartheta = \frac{R}{L} \qquad \lambda = d \cdot \frac{D}{2 \cdot L} = d \cdot \frac{R}{L}$$

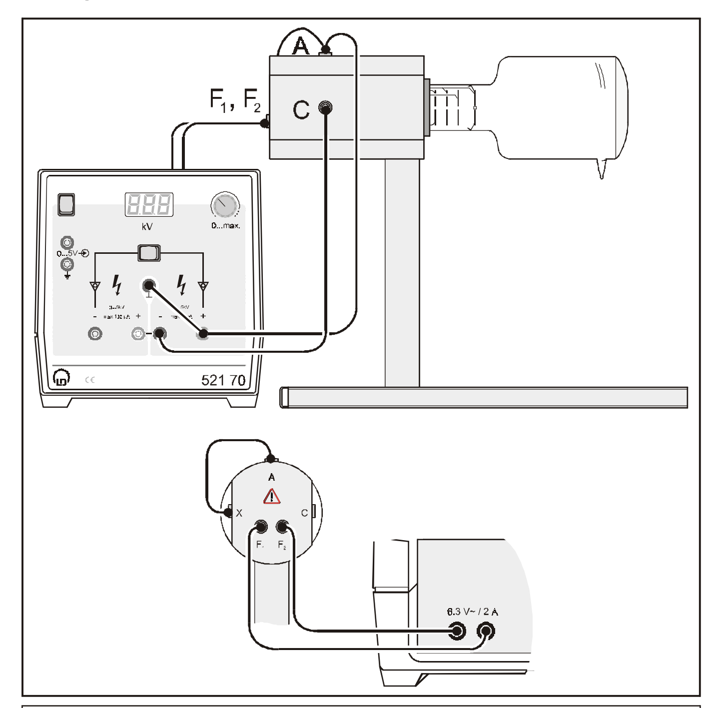
b) Ecuación de de-Broglie: $\lambda = \frac{h}{p}$

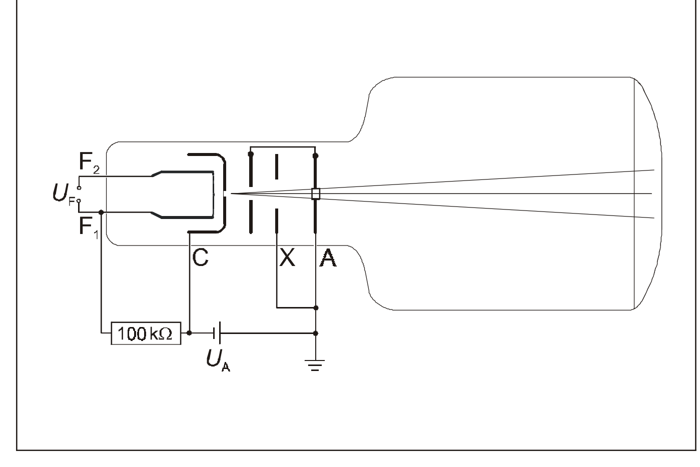
h: Constante de Planck, *p*: Impulso de los electrones

$$e \cdot U = \frac{p^2}{2 \cdot m} \qquad \lambda = \frac{h}{\sqrt{2 \cdot m \cdot e \cdot U}}$$

m: Masa del electrón, e: Carga elemental

6 Proyección ampliada de la muestra de grafito





- Para la calefacción del cátodo conecte las hembrillas F_1 y F_2 del portatubo a la salida posterior de la fuente.
- Conecte las hembrillas C y X del portatubo (capuchón catódico y electrodo de focalización) al polo negativo y la hembrilla A (Ánodo) al polo positivo de la salida de 5 kV/ 2 mA y conecte el polo positivo a tierra.
- Aplique la tensión de aceleración $U \leq 3\,\text{kV}$ y observe proyección ampliada de la muestra de grafito sobre la pantalla.

LD Didactic GmbH · Leyboldstrasse 1 · D-50354 Huerth / Germany · Phone (02233) 604-0 · Fax (02233) 604-222 · e-mail: info@ld-didactic.de